

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-344564

(P2000-344564A)

(43)公開日 平成12年12月12日 (2000.12.12)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

C 0 4 B 28/08

// (C 0 4 B 28/08

18: 10

24: 26)

103: 14

識別記号

F I

テ-マ-ト(参考)

C 0 4 B 28/08

4 G 0 1 2

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平11-159498

(71)出願人 000004086

日本化薬株式会社

東京都千代田区富士見1丁目11番2号

(72)発明者 吉田 貴幸

群馬県高崎市岩鼻町239

(72)発明者 村田 和幸

群馬県高崎市岩鼻町239

(72)発明者 小林 康志

群馬県高崎市岩鼻町239

F ターム(参考) 4G012 PA26 PA33 PB03 PB04 PB31

PB05

(22)出願日

平成11年6月7日 (1999.6.7)

(54)【発明の名称】 軽量水硬性組成物

(57)【要約】

【課題】 安全、安価で成形時のハンドリングの優れる軽量水硬性組成物及び充分な実用強度を有する硬化体を提供すること。

【解決手段】 高炉水砕スラグ、水溶性高分子、硬化刺激剤を含有して成る組成物に軽量骨材としてペーパースラッジを焼成した焼却灰を配合する事を特徴とする軽量水硬性組成物及びその硬化物。

**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】**高炉水碎スラグ、水溶性高分子、硬化刺激剤を含有して成る組成物に軽量骨材としてペーパースラッジを焼成した焼却灰を配合する事を特徴とする軽量水硬性組成物。

**【請求項 2】**焼却灰を水洗浄した時の洗浄液の pH が 8 以上である焼却灰を使用する請求項 1 記載の軽量水硬性組成物。

**【請求項 3】**請求項 1 又は 2 記載の組成物に水を加え混合後、必要により成形した後、養生硬化してなる硬化体。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

**【発明の属する技術分野】**本発明は、壁材、床材、屋根材、内装材に利用できる軽量水硬性組成物に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】**従来より、水硬性組成物を硬化して得られる建築材料は、施工時のハンドリングや建物にかかる重量負荷を低減する目的で軽量化が行われている。これら軽量化の方法としては、材料自体を発泡させた物、中空形状を有する等様々な方法があるが、これら軽量化方法のひとつとして軽量骨材を添加する事により比重を軽くする事が行われている。この時使用される軽量骨材としては、一般的にパーライト、珪藻土、軽石、セピオライト、シラスバーン、蛭石等の無機物や発泡スチレンビーズ、発泡ポリプロピレンビーズ等の有機化合物がある。

**【0003】**しかしながら、これら軽量骨材は無機物では採石した物を、粉碎、洗浄、分別、乾燥、焼成等の処理を行っており、コスト的に問題点がある。また、有機化合物は軽量効果は高いものの、材料の不燃性の観点からは好ましくなく、またコスト的にも問題点がある。

**【0004】**これら骨材のコスト低減の目的で、産業廃棄物であるフライアッシュ、一般ゴミの焼却灰を添加する事も行われている。これらは産業廃棄物のためコスト的に安いという利点がある。また、リサイクルの観点からもこのような産業廃棄物を有効に利用する事は、好ましい。

**【0005】**しかしながら、フライアッシュは一般的に比重が重く軽量効果はない。比重の軽いものを分別したものもあるが、分別、乾燥を行うためコスト的に高くなるという問題点がある。また、一般ゴミの焼却灰は様々なものを焼却するため、品質が一定しておらず安定した製品の製造が難しい。更に、重金属やダイオキシン等有害物質を含有している可能性があり、安全上好ましくない。また、これら焼却灰でアルカリ性が強いものは、セメントに添加した場合、硬化促進作用があり、成形時のハンドリング等で問題があった。

**【0006】**

**【発明が解決しようとする課題】**本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであり、安全、安価で成形時のハンドリングの優れる軽量水硬性組成物及び充分な実用強度を有する硬化体を提供することを目的とする。

**【0007】**

**【課題を解決するための手段】**本発明者らは、前記の問題点を解決するために鋭意検討を重ねた結果、本発明を完成させた。すなわち本発明は、

**【0008】**(1) 高炉水碎スラグ、水溶性高分子、硬化刺激剤を含有して成る組成物に軽量骨材としてペーパースラッジの焼却灰を配合する事を特徴とする軽量水硬性組成物、(2) 焼却灰を水洗浄した時の洗浄液の pH 8 が以上である焼却灰を使用する上記(1) 載の軽量水硬性組成物、(3) 上記(1) 又は(2) 記載の組成物に水を加え混合後、必要により成形後、養生硬化してなる硬化体に関する。

**【0009】**

**【発明の実施の形態】**本発明で用いる高炉水碎スラグは、プレーン比表面積が  $2,000 \text{ cm}^2/\text{g}$  以上のものが好ましく、特に好ましくは  $3,000 \text{ cm}^2/\text{g}$  以上ものである。

**【0010】**本発明における軽量水硬性組成物には、押出成形時の成形性や流し込み成形時の流動性等が向上する他、養生硬化後の裏打材、及び複合材の機械的強度が向上するなどの効果が顕著な事からシリカフュームを使用する事は特に好ましい。このシリカフュームの使用量は、高炉水碎スラグの粒径や種類、必要に応じて添加する他の種々の混和材の種類や量によっても異なるが、通常、高炉水碎スラグ 100 重量部に対して 2~5 重量部が好ましく、特に好ましくは 5~25 重量部である。

**【0011】**本発明における軽量水硬性組成物に用いる水溶性高分子の具体例としてはポリ(メタ)アクリル酸ナトリウム、ポリ(メタ)アクリル酸カリウム、ポリ(メタ)アクリル酸リチウム等のポリ(メタ)アクリル酸塩やカルボキシメチルセルロース等があるが、好ましい物はポリアクリル酸ナトリウムである。

**【0012】**これらの水溶性高分子は組成物や成形法により、適当な分子量のものを選定する事が好ましく、特に限定されるものではないが、ポリアクリル酸ナトリウムを例にとると、押出成形を行う場合は分子量 100,000 以上の高分子量の物が好ましく用いられ、特に好ましくは 500,000 以上のものが用いられる。また流し込み成形を行う場合は、分子量 500,000 以下で 1,000 以上のものが好ましく使用される。

**【0013】**これらの水溶性高分子は、組成物を混練するときに速やかに組成物中に分散される事が好ましく、実際にはこれら水溶性高分子の水溶液や細かく粉碎したパウダー状、ビーズ状のものを用いる事が好ましい。

**【0014】**これらの水溶性高分子の使用量は、材料の要求特性や成形方法等により異なるが高炉水碎スラグ 1

0.0重量部に対して通常0.1～1.0重量部、好ましくは0.3～7重量部、特に好ましくは0.5～5重量部である。水溶性高分子の使用量が少なすぎると、添加する水の量にもよるが、混練が困難になったり成形性が低下したりする。また、水溶性高分子の使用量が多すぎると硬化しにくくなったり、たとえ硬化したとしても、耐水性が悪くなる等の問題が出てくる。

【0015】硬化刺激剤としては種々のアルカリ性物質が使用できる。例えば、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化リチウム等のアルカリ金属水酸化物、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、炭酸リチウム等のアルカリ金属炭酸塩、重炭酸ナトリウム、重炭酸カリウム、重炭酸リチウム等のアルカリ金属重炭酸塩、更に水酸化カルシウム、ピロ磷酸カリウム、磷酸二カリウム、磷酸三カリウム、磷酸三ナトリウム、(メタ)珪酸ナトリウム、(メタ)珪酸カリウム等が挙げられる。これらの硬化刺激剤の内、アルカリ金属水酸化物が好ましく、中でも水酸化ナトリウムが好ましく用いられる。又、これらの硬化刺激剤は固形でも水溶液でも使用できるが組成物の混練時に組成物中に均一に分散されやすいことから、水溶液として用いる事が好ましい。

【0016】硬化刺激剤の使用量は、その塩基性度、高炉水砕スラグの粒径、更に必要に応じて添加する混和材(後述)の種類や量、及び水の量によっても異なるが、概ね高炉水砕スラグと種々の混和材の合計量1.00重量部に対して0.1～6重量部、好ましくは0.2～4重量部である。

【0017】硬化刺激剤の量が少なすぎると、湿潤養生硬化した成形硬化体が十分な強度を発現しなかったり、養生硬化に長時間を要する等、工業的に不利となる。又多すぎると硬化速度が速くなりすぎ混練行程や成形行程でのハンドリングが著しく阻害されることがある。

【0018】本発明で使用する焼却灰は、パルプの製造工程で発生するペーパースラッジを焼却したものであれば特に制限はない。一般的に、これら焼却灰の成分は紙に添加されているタルク、カオリン、活性白土等の粘度鉱物である。これら粘土鉱物は焼成する段階で多孔質の結晶体になっている。一般に600℃以上、好ましくは800℃以上で焼成された焼却灰を使用する。

【0019】これら焼却灰の嵩比重や粒径は粘土鉱物の種類や配合比、焼成条件等で異なるが、嵩比重1.8kg/1以下、粒径5mm以下、より好ましくは嵩比重1.0kg/1以下、粒径2mm以下である物が好ましい。また、焼却灰の水洗浄液のpHが8以上ある焼却灰を使用するのが好ましい。焼却灰の配合量は高炉水砕スラグと後述する他の種々の混和材の合計量1.00重量部に対してに対して通常1～2.00重量部、好ましくは3～6.0重量部である。

【0020】また、より軽量化を図るためにこれら焼却灰とその他の軽量骨材を併用しても良い。使用できる軽量

骨材の具体例としては、フライアッシュパルーン、パライト、ゼオライト、珪藻土、軽石、シラスパルーン等が挙げられる。これら軽量骨材の配合量は、高炉水砕スラグとその他の種々の混和材の合計量1.00重量部に対してに対して通常1～1.00重量部であり、好ましくは5～50重量部である。

【0021】本発明の軽量水硬性組成物には、更に必要に応じて種々の混和材を使用することが出来る。混和材としては、例えば粉碎された徐冷スラグ、フェロクロムスラグ、ワラストナイト、シリカ、アルミナ、タルク、珪砂、珪石粉、クレー、カオリン、炭酸カルシウム、陶磁器粉碎物、チタニア、ジルコニア、砂利等の無機充填材、カーボン繊維、ガラス繊維、パルプ、ナイロン、ビニロン、ポリエステル、アクリル、ポリプロピレン等の繊維材、シランカップリング剤のような表面処理剤、顔料等が挙げられる。

【0022】これら種々の混和材の使用量は、その混和材の種類、及び使用する目的によって異なる。例えば、無機充填材の場合には、高炉水砕スラグ1.00重量部に対して通常1.0～3.00重量部用いられる。また繊維材の使用量は通常0.2～3.0重量部用いられる。表面処理剤、顔料等の混和材の場合には、高炉水砕スラグ1.00重量部に対して通常0.1～2.0重量部用いられる。

【0023】本発明の軽量水硬性組成物は、上記各成分を所定の割合で均一に混合して得ることが出来る。この様にして得られた軽量水硬性組成物は、水を加え混合後、必要により成形した後、養生硬化することが出来る。成形方法は、所定の形状の物を得ることが出来れば特に制限はないが、通常、流し込み成形、押し出し成形、プレス成形等が挙げられる。また、硬化させた後、研削や切断等の加工を行っても良い。

【0024】水の使用量は、使用する高炉水砕スラグの種類と量、水溶性高分子の種類や量、硬化刺激材の種類や量、及び、必要により添加する他の種々の混和材の種類と量によって異なり、混合物が良好な混練性を示すように決める事が重要だが、押出成形法やプレス成形法で製造する場合は、高炉水砕スラグと、その他の種々の混和材の合計量1.00重量部に対して8～80重量部、好ましくは1.0～6.0重量部、より好ましくは1.2～5.5重量部である。また流し込み成形法で材料を製造する場合は、高炉水砕スラグと、その他の種々の混和材の合計量1.00重量部に対して1.2～1.00重量部、好ましくは1.4～8.0重量部、より好ましくは1.6～6.0重量部である。

【0025】養生硬化は湿潤養生による方法が好ましく、通常、40～100℃の温度で飽和蒸気圧下、1～100時間の範囲で行われるが、水蒸気を用いて100℃以上の温度でオートクレープ処理を行っても良い。またフィルム等で良くコートし、乾燥させない条件下で、40～100℃の温度で養生を行っても良い。

【0026】養生硬化後の成形体を乾燥させることは、強度発現や寸法安定性の観点から好ましい。この時の乾燥割合は、組成物の割合や成形方法等により異なるが、通常使用した水の5%～90%、好ましくは30%～80%を乾燥する。また、乾燥温度は10～200°C、好ましくは50°C～160°Cである。

【0027】次に実施例により本発明を更に具体的に説明するが、本発明がこれらの実施例に限定されるものではない。

#### 【0028】実施例1

攪拌装置の付いた混合機にプレーン比表面積4000cm<sup>2</sup>/gの高炉水砕スラグ90重量部、シリカフューム10重量部、ポリアクリル酸ナトリウム（商品名パナカヤクB（日本化薬（株）製））2重量部、段ボール粉碎パルプ9重量部、ペーパースラッジ焼却灰（嵩比重0.7kg/1、水洗浄液のpH11.3、粒径400μm以下）を20重量部をいれて90秒間攪拌混合した。続いて硬化刺激剤として6.7%の水酸化ナトリウム溶液4.5重量部を添加し、更に30秒間攪拌混合し混合物（本発明の軽量水硬性組成物）を得た。次いでこれらの攪拌混合によって得られた組成物をロールニーダ型の混練機に入れ5分間混練し粘土状の混練物を得た。更に、この混練物を真空押出成形機で20mmHgの減圧下で押出成形を行い、厚さ10mm、幅100mmの成形体を得た。得られた成形体を60°Cで4時間の仮養生を行い、更に90°Cの飽和水蒸気圧の雰囲気下で12時間、湿潤養生硬化させ本発明の硬化体（A-1）を得た。

#### 【0029】実施例2

攪拌装置の付いた混合機にプレーン比表面積4000cm<sup>2</sup>/gの高炉水砕スラグ90重量部、シリカフューム10重量部、ポリアクリル酸ナトリウム（商品名パナカヤクB（日本化薬（株）製））2重量部、段ボール粉碎パルプ9重量部、ペーパースラッジ焼却灰（嵩比重0.5kg/1、水洗浄液のpH11.3、粒径2mm～800μm）を20重量部をいれて90秒間攪拌混合し

た。続いて硬化刺激剤として6.7%の水酸化ナトリウム溶液4.9重量部を添加し、更に30秒間攪拌混合し混合物（本発明の軽量水硬性組成物）を得た。次いでこれらの攪拌混合によって得られた組成物をロールニーダ型の混練機に入れ5分間混練し粘土状の混練物を得た。更に、この混練物を真空押出成形機で20mmHgの減圧下で押出成形を行い、厚さ10mm、幅100mmの成形体を得た。得られた成形体を60°Cで4時間の仮養生を行い、更に90°Cの飽和水蒸気圧の雰囲気下で12時間、湿潤養生硬化させ本発明の硬化体（A-2）を得た。

#### 【0030】比較例1

攪拌装置の付いた混合機にプレーン比表面積4000cm<sup>2</sup>/gの高炉水砕スラグ90重量部、シリカフューム10重量部、ポリアクリル酸ナトリウム（商品名パナカヤクB（日本化薬（株）製））2重量部、段ボール粉碎パルプ6重量部をいれて90秒間攪拌混合した。続いて硬化刺激剤として6.7%の水酸化ナトリウム溶液2.7重量部を添加し、更に30秒間攪拌混合した。次いでこれらの攪拌混合によって得られた組成物をロールニーダ型の混練機に入れ5分間混練し粘土状の混練物を得た。更に、この混練物を真空押出成形機で20mmHgの減圧下で押出成形を行い、厚さ10mm、幅100mmの比較用の成形体を得た。得られた成形体を60°Cで4時間の仮養生を行い、更に90°Cの飽和水蒸気圧の雰囲気下で12時間、湿潤養生硬化させ比較例の水硬性組成物の成形硬化体（B-1）を得た。

#### 【0031】試験例

実施例1～2、比較例1の成形体の硬化開始時間及び硬化体の比重、曲げ強度を測定した。硬化開始時間の測定は、成形体をビニール袋に入れ、40°Cの恒温機に入れた後、5分毎に果実硬度計により硬度を測定し、果実硬度が3.0kg/cm<sup>2</sup>以上になった時間を硬化開始時間とした。測定結果を表1に示す。

#### 【0032】

表1

	比重(kg/1)	硬化開始時間(分)	曲げ強度(kgf/cm <sup>2</sup> )
実施例1	1.90	162	175
実施例2	1.82	161	145
比較例1	2.20	160	135

【0033】上記結果のように、本発明の軽量水硬性組成物の硬化体は比重が軽く、充分な実用強度を有している。また、添加する焼却灰のアルカリ性が高くても硬化開始時間に影響しない。

#### 【0034】

【発明の効果】本発明の軽量水硬性組成物は、産業廃棄物であるペーパースラッジを焼成した焼却灰を軽量骨材

として利用するため、コストが安い。また、これら焼却灰は、原料に塩素等のハロゲン化合物や、重金属を含んでいないため、ダイオキシンや重金属等の有害物質がなく、安全である。また、水硬性物質としてセメントを含んでないため、焼却灰のアルカリ性が高くても硬化速度がほとんど変化しないため、成形時のハンドリングに影響を与えない。

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

C 0 4 B 111:20

識別記号

F I

「マークコード」(参考)